

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-133180

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1333

G 0 2 F 1/1333

1/13

5 0 5

1/13

5 0 5

1/1335

5 1 0

1/1335

5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-286394

(22) 出願日

平成 8 年(1996)10月29日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 稲毛 久夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 小沼 順弘

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 松田 裕

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

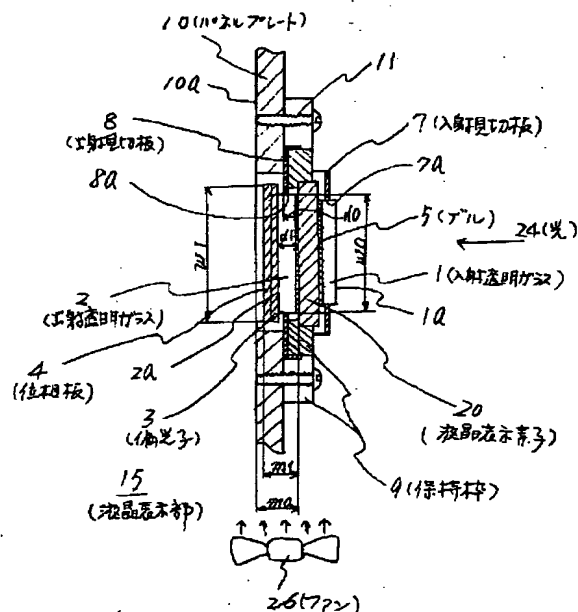
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の、高効率放熱、低コスト化、小型化及びほこり対策。

【解決手段】 ほこりがスクリーン上で合焦されにくい厚みを有した透明ガラスを、ゲル状接着材により液晶表示素子に直接固着する。

(図 1)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源からの出射光を、被照射面上に照射させる手段と、RGBに分光する分光手段と、これを合成する合成手段と、光を変調する液晶表示素子と、該液晶表示素子から出射した光を投射する投射手段とを有する液晶表示装置において、入射側の面に反射防止膜処理された入射透明ガラスと、出射側の面に偏光板と位相板とを構成した出射透明ガラスと、不用光を遮断する入射見切板と、液晶表示素子の保持枠と、パネルプレートとを備えて成り、前記入射透明ガラス及び出射透明ガラスを、それぞれの入射見切板内に挿入して、透明性ゼラチン状接着材で液晶表示素子に固着して成る液晶表示部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】光源からの出射光を、被照射面上に照射させる手段と、RGBに分光する分光手段と、これを合成する合成手段と、光を変調する液晶表示素子と、該液晶表示素子から出射した光を投射する投射手段とを有する液晶表示装置において、入射透明ガラスと、入射見切板と、液晶表示素子の保持枠と、パネルプレートとを備えて成り、前記入射透明ガラスを入射見切板内に挿入し、該入射透明ガラスを透明性ゼラチン状接着材で液晶表示素子に固着して成る液晶表示部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】出射透明ガラスの厚み d_1 と、出射見切板と液晶表示素子の距離 d_0 の関係が $d_0 < d_1$ 、該透明ガラスと偏光子及び位相板の合計厚み m_1 と、パネルプレートから液晶表示素子までの距離 m_0 が $m_0 > m_1$ の関係である該構成部品を、透明性ゼラチン状接着材で液晶表示素子に固着して成る液晶表示部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】出射透明ガラスの大きさ w_0 と偏光子及び位相板の大きさ w_1 の関係が $w_0 < w_1$ で構成された液晶表示素子部を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パソコンからの出力信号やCD、ビデオ等の映像をスクリーンに拡大投影する液晶プロジェクタや、その他の液晶表示装置に関し、詳しくはそれらに用いる液晶表示素子の冷却に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶表示装置、例えば液晶プロジェクタとしては、ライトバルブに形成される光学的映像信号を照明手段により照射し、該光学像を投射手段によりスクリーン上に拡大投影する液晶プロジェクタがある。そうした表示装置のライトバルブとして、液晶表示素子を用いたものが数多く提案されている。液晶表示素子の一つであるツイステッド・ネマチック (TN) 型液晶表示素子の構造は、透明な電極皮膜をもつ一對の

透明基板間に、液晶を注入して構成したものであり、該液晶表示素子の前後に各々偏光方向が互いに90度異なるように2枚の偏光子を配置し、液晶の電気光学効果により偏光面を回転させる作用と、偏光子の偏光成分の選択作用とを組み合わせることにより、入射光の透過光量を制御して画像情報を表示するようになっている。

【0003】このような表示装置は、ビデオ信号などの映像表示のみならず、パーソナルコンピュータの画像出力などの表示を行い、プレゼンテーションとして活用する用途が拡大している。これら液晶プロジェクタを用いたプレゼンテーションは、暗い部屋で行われるのが一般的である。周囲が暗いために原稿などが見ずらく、製品などの紹介をしながらのプレゼンテーションに不満があった。このため、ライトバルブのパワーを上げたり、ライトバルブ周りのリフレクタの光学的工夫や、液晶表示素子に入射する偏光光を合成するなど、スクリーンに到達する光量の大幅向上を図った液晶プロジェクタ等液晶表示装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】例えば、上記液晶プロジェクタでは、ライトバルブから出射した光により、光学系を構成する光学部品は温度上昇する。特に、液晶表示素子は、光が通る画素領域に回路が組み込まれているため、ここでの熱吸収による温度上昇がある。また、液晶表示素子は、前記したように、相前後して偏光子が構成されており、特に、出射側では偏光子と液晶表示素子は密着固定される。このため液晶の電気光学的なねじれが出射偏光子に対して直角である状態、すなわち、光が制限される映像の場合には、偏光子に当たる光は殆ど熱に変わるが、該熱は液晶表示素子の温度上昇をもたらす。

30

【0005】従来、光量の比較的小さい液晶プロジェクタ等液晶表示装置では、前記光による液晶表示素子の温度上昇は比較的小さく、いわゆる冷却ファンを用いた強制空冷冷却により、液晶表示素子の過度の温度上昇はなかった。

【0006】ところが、前記したように光量が増加した液晶プロジェクタ等液晶表示装置では、強制空冷による冷却では十分でないため、冷媒を用いた液体冷却が提案されている。例えば、特開平3-91716号公報で開示されている液体冷却につき図4を用いて説明する。図4は、液晶プロジェクタの液晶表示素子のみその断面を示したものであるが、液晶表示素子20の一面は冷却装置25の透明ガラス21aを介して接触している。冷却装置25は前記透明ガラス21と放熱器23から成り、これらに囲まれた空間部には冷媒22が封入されている。該冷却装置25の下にはファン26が構成されている。以上の構成から成る従来の液晶表示素子において、ライトバルブからの光24により液晶表示素子の温度が上昇しても、該液晶表示素子の熱は透明ガラス21aに伝わり、冷媒22に伝達する。熱により暖められた

50

冷媒22は、密度の低下により上昇し、冷媒内に自然対流が発生する。該対流により運ばれた熱は、放熱器23により外気と熱交換が行われる。このとき、ファン26が駆動すると、放熱器からの熱交換がより効果的に促進される。以上の熱サイクルにより、液晶表示素子に発生した熱は除去される。該液体冷却は強制空冷に比べ、比熱、密度、粘性などの特性が有利であるため、放熱効率が高い。このため光束量の大きい液晶プロジェクタの液晶表示素子の冷却に適している。しかし前記した液体冷却は以下の点で配慮が十分でない。

【0007】まず、第一点は、強制空冷冷却に比べ放熱器などの装置が大がかりとなり、製品の小型化・軽量化及びコストの点で不利であること。

【0008】第二点は、液晶パネルと冷却器の結合は、液晶パネルのガラスと冷却器の透明ガラスとの個体結合となっている。該ガラス同志の界面は個体接触と空気層が介在する状態となるため、熱伝達効率の点で不利であること。

【0009】第三点は、前記したように個体同志の界面に空気層が介在するため、光の屈折による干涉縞が発生し易いこと。このため、液晶パネルのガラス面及び透明ガラスには、反射防止対策が必要となる場合があるし、干涉縞は、投射したスクリーン上に投影されるため、パネル液晶表示素子での発生は防止しなければならない。

【0010】第四点は、液晶表示素子の出射側に付着したゴミの対策が必要であること。液晶表示素子に付着したゴミはスクリーン上に投影されたため、何らかの対策が必要になる。一般的対策としては、液晶表示素子出射面から離れた場所に透明ガラスを構成し、該透明ガラスと液晶表示素子間を密閉構造とするか、投射レンズの焦点距離を小さく設定するか、のいずれかの方法を適用する場合が多い。前者の密閉構造方式は、偏光板での発熱が密閉構造のためにファンによる強制空冷冷却が行われにくい。従って、該熱は液晶表示素子を伝熱して冷却装置から放熱されることになり効率が低下する。

【0011】一方、後者は投射レンズのF値を大きくして焦点深度を浅くする方法である。これにより液晶表示素子の画素から僅かずれることにより、ガラス面に付着したゴミに焦点が合わないようにするものである。しかし該方法は投射レンズのコストを引き上げるばかりでなく、投射レンズの口径が大きくなるため重量や外形が大きくなる。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では、前記問題点を解決するために、透明ガラスを液晶表示素子の入射面及び出射面に透明性接着材により固着したものをを用いる。該透明性接着材は、固化した状態での特性は弾力性に富み、透明ガラスに外力が付加された場合や、熱による各部材の膨張によるストレスが生じた場合、液晶表示素子に影響を与えないような性質を持つ。該透明性接着

材の厚みは、ライトバルブによる熱や紫外線による黄変が生じても、接着材の透過率に影響を及ぼさない厚みに設定する。

【0013】また、入出射いずれの透明ガラスも、画素にピントが合った状態において、ゴミの確認ができない厚みに設定される。さらに、入射側透明ガラスは被接着面にのみ反射防止膜が形成され、出射側透明ガラスの被接着面は、透明ガラスよりやや大きめの偏光子及び位相板が形成されている。

10 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の装置の一実施例につき述べる。なお、前述の従来例で開示した構成部分と同じ機能を有するものについては、同じ符号を用いている。

【0015】図1は、本発明に用いる液晶表示素子の各部構成例を示す断面図であり、図2は、図1の入射側から見た平面図である。図1、図2において、1は光の入射面1aが反射防止膜処理された入射透明ガラス、2は偏光子3、位相板4が順次構成された出射透明ガラス、5、6は透明性接着材、7は液晶表示素子20の保持枠9に脱着可能に取り付けられた入射見切板、8は前記保持枠9に脱着可能に保持された出射見切り板、10は保持枠9を前記液晶表示素子まわりの各部品をビス11で一体に保持固定されるパネルプレートである。以上の構成において、透明性接着材5、6の組成は主にシリコン系材料から成り、2液混合タイプの触媒反応により硬化するものである。該透明性接着材は硬化後ゼラチン状（以下ゲルと称す）となる。ゲルはそれ自体が収縮しても液晶表示素子20にストレスを与えるような影響を及ぼさない。また周囲を構成する入出射透明ガラスの熱による膨張、及び液晶表示素子自体の膨張に対して、液晶表示素子自身への影響は小さい。そしてゲルの厚みは光や熱による黄変が発生したとしても、透過率変化が極めて小さい厚みに設定され、好ましくは0.1mm以下に設定される。

【0016】入射透明ガラスの厚みは、その表面にほりかが付着しても、絵素の合焦時に殆ど見えない厚みに設定される。また、前記ゲルにより液晶表示素子に接着されると共に、製品の落下振動に対して剥離が生じないように、それぞれ入出射見切板の見切り線7a、8a内に挿入されて液晶表示素子に固着される。前記入出射見切板7、8の見切り線7a、8aは入出射透明ガラス1、2を所定の位置に正確に配置する機能を有する。前記入射側透明ガラス1の光入射面1aには反射防止膜が形成され、該表面での光損失を防止している。

【0017】一方、出射透明ガラスは、光の出射面2aに偏光子3、位相板4が順に重ねられて構成されている。該偏光子3、位相板4の大きさは、出射透明ガラス2の大きさより大きめに形成されている。これにより絵素表示領域1.2より十分大きく偏光子3、位相板4をと

ることができ、絵欠けの発生を防止している。また、出射透明ガラス 2 と偏光子 3 と位相板 4 の合計構成厚み m_1 は、パネルプレート 10 と液晶表示素子 20 との距離 m_0 より小さく、出射透明ガラス 2 の厚み d_1 は、出射見切板 8 と液晶表示素子 20 との距離 d_0 より大きく構成されている。これにより位相板 4 はパネルプレート面 10 a より凹んで構成されるため、液晶表示部 15 の装置（図示せず）への組み込みにおいて、比較的柔らかい材質の位相板表面を傷付けることなくアセンブリすることができる。該 m_1 の厚みは位相板表面にほこりが付着しても、絵素の合焦時に殆ど見えない厚みに設定されている。

【0018】また、偏光子 3 及び位相板 4 の大きさ w_1 は、出射側透明ガラス 2 の大きさ w_0 より大きめに設定されている。従って、出射透明ガラス 2 を通過する光が平行光の場合は勿論問題ないが、出射透明ガラス 2 の端をぎりぎりに通過する角度を有する光の場合においても、偏光板 3 や位相板 4 によって異常を起こすことのない画面が得られる。以上の構成からなる本発明液晶表示素子部 15 を有する液晶プロジェクタの機能を図 3 を用いて説明する。

【0019】図 3 は本発明の一実施例の液晶プロジェクタの光学系全体を示す概要図である。図 3 に於いて、30 はメタルハライド等の光源、31 は光源 30 より発光した光を一定方向に集光する反射鏡、32、33 は多数のセルレンズが集光したマルチレンズである。34～39 は分離光学系を示し、光の 3 原色 RGB に分離するみら一群である。40R、40G、40B はそれぞれの RGB を液晶表示素子に集光するレンズ、41R、41G、41B は入射側偏光子、15R、15G、15B は前記した液晶表示部 15 である。42 は分離光学系により分離した RGB を合成する合成光学系である。43 は投射レンズ、44 はスクリーンである。以上の構成からなる本発明液晶プロジェクタにおいて、光源 30 から出射した光は反射鏡 31 によりマルチレンズ 32、33 に集光し分離合成系のみら一群に入る。該マルチレンズ 32、33 は液晶表示素子 20 絵素表示領域 12 の隅々まで光が均一に入射する作用を有し、スクリーン 44 のどの場所においても、照度の均一化を図る機能を有する。該マルチレンズを出た光は、分離合成光学系 34～39 で RGB に分離され、コンデンサレンズ 40R、40G、40B と入射偏光子 41R、41G、41B を経由してそれぞれの液晶表示部 15R、15G、15B に入る。該液晶表示素子により電気光学的に偏光面を回転させ、投射レンズ 43 を経てスクリーン 44 に画像情報を表示す

る。

【0020】以上の各部の光学部品は、光源からの光を吸収して熱を蓄熱するが、前記出射側偏光子 3 での熱発生が極めて大きい。特に、液晶表示素子での偏光面の回転が殆どないブラック画面では、出射偏光子 3 で光が遮られるため、該出射偏光子 3 に熱が蓄熱され温度が上昇する。しかし、偏光子 3 は厚みの殆どない位相板 3 を介して外気にふれているため、ファン 26 からの強制空冷により十分放熱できるものである。従来のように殆ど断熱層となる空気、密閉状態とした液晶表示素子より遥かに効率が良い。

【0021】一方、入射側の透明ガラスの表面にも強制冷却の空気が当たるため、液晶パネルの回路部に等に発生した熱を、該入射透明ガラスの熱伝導により外部に放熱する。

【0022】

【発明の効果】以上、開示した本発明の液晶表示装置は、透明ガラスをゲル状の接着材で液晶表示素子に固着するため、液晶表示素子へのほこりの付着を防止できるだけでなく、液晶表示素子自体に発生する熱や出射偏光子の熱も、熱伝導により強制空冷のみで放熱できる。このため、液晶表示部まわりを小型にでき、液冷などのような大がかりな装置は不要となる。また、ゲル状の弾性を有する接着材で液晶表示素子に固着されるため、各構成部品の熱によるストレスが緩和されるし、さらに、見切板内に挿入されて固着されるため、衝撃などによる外力も緩和される。

【0023】出射側の構成においては、透明ガラスと偏光子や位相板の大きさを考慮したため、偏光子及び位相板による光ケラレのない構成となっている。と同時に、これらの厚みについても考慮されており、位相板の表面での傷不良が発生しにくいものとなっている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の装置の液晶表示部の断面図である。

【図 2】図 1 の装置を入射側から見た平面図である。

【図 3】本発明の装置の概要図である。

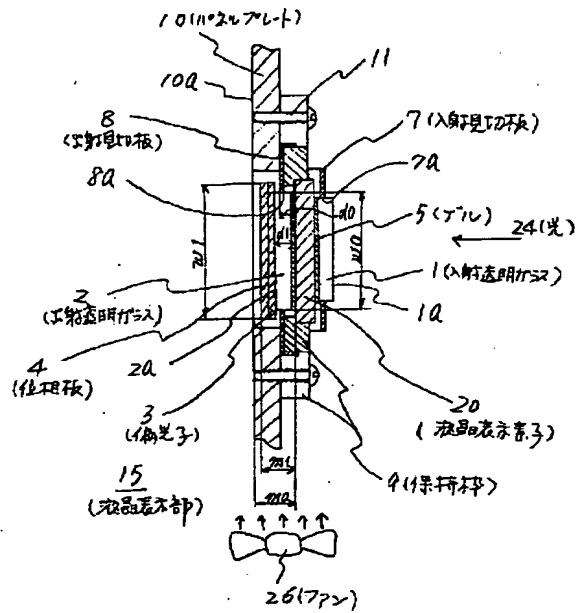
【図 4】従来の装置の液晶表示部の断面図である。

【符号の説明】

- 1、2…透明ガラス
- 3…出射側偏光子
- 4…位相板
- 5、6…透明性ゲル状接着材
- 15…液晶表示部
- 20…液晶表示素子

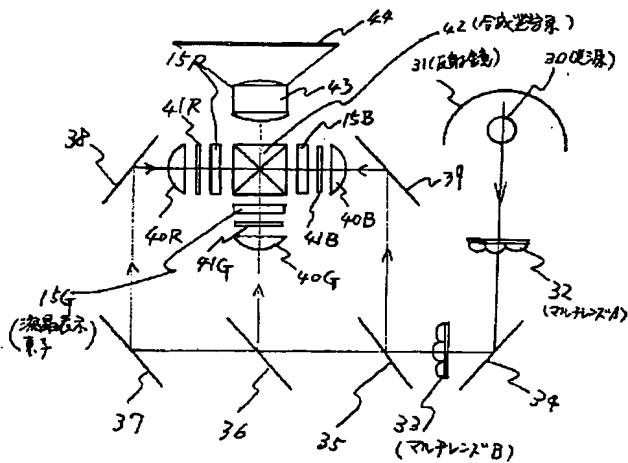
【図1】

(図1)



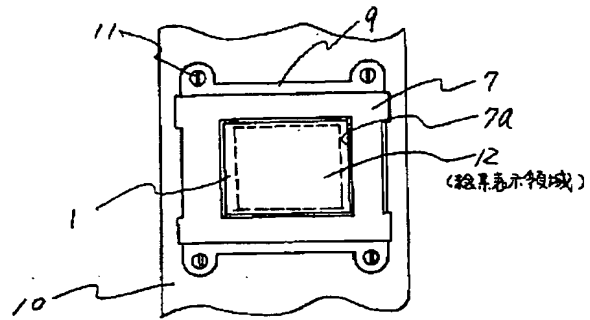
【図3】

図3



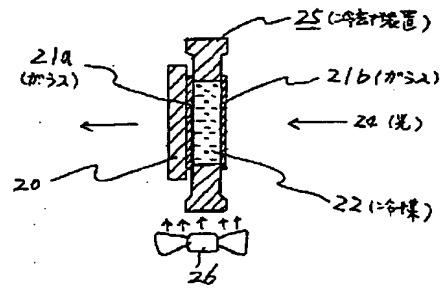
【図2】

(図2)



【図4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 出口 雅晴
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
 会社日立製作所映像情報メディア事業部内